

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-324610

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 L 13/00	3 0 1 F			
	Y			
1/04	D			
F 0 2 D 13/02	H			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-118865

(22) 出願日 平成6年(1994)5月31日

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 高橋 英樹

神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目25番1号

いすゞ自動車株式会社川崎工場内

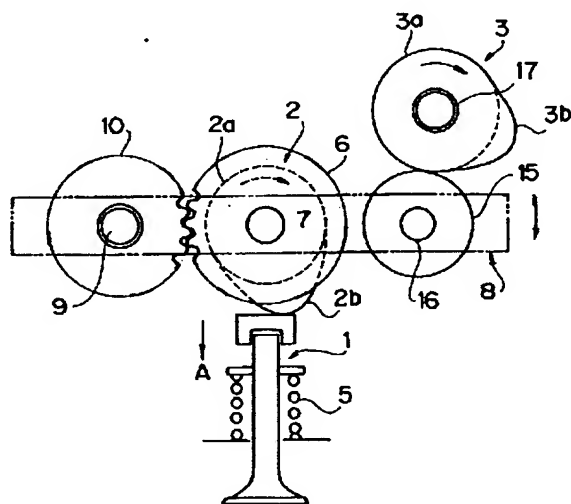
(74) 代理人 弁理士 網谷 信雄

(54) 【発明の名称】 可変バルブ駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 バルブタイミングを細かく制御すると共にその機構の駆動力低減等を行う。

【構成】 内燃機関の吸気バルブ1を開弁方向Aに適宜押動する第一のカム2と、第一のカム2を開弁方向に適宜押動する第二のカム3と、第二のカム3の位相を低負荷時に遅角し高負荷時に進角するように制御する制御機構とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 バルブを駆動方向に適宜押動する第一のカムと、該第一のカムを上記駆動方向に適宜押動する第二のカムと、該第二のカムの位相を可変制御する制御機構とを備えたことを特徴とする可変バルブ駆動装置。

【請求項2】 内燃機関の吸気バルブを開弁方向に適宜押動する第一のカムと、該第一のカムを上記開弁方向に適宜押動する第二のカムと、該第二のカムの位相を低負荷時に遅角し高負荷時に進角するように制御する制御機構とを備えたことを特徴とする可変バルブ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、バルブタイミングを制御する可変バルブ駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関の吸気～圧縮行程を制御する技術として、ミラーサイクルが知られている（特公昭28-4554号公報）。このミラーサイクルは、「吸気早閉じ」或いは「吸気遅閉じ」を行い、（膨張比）>（圧縮比）とすることで、特に低負荷時の圧縮仕事を軽減して燃費改善（出力アップ）を図るものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記ミラーサイクルを実現させるには、負荷によって吸気バルブの開弁時間を徐々に変化させる機構が必要である。しかしながら従来の技術（実開昭55-59108号公報、実開昭55-106315号公報、特開昭59-176411号公報）では、一対のカムを組み合わせることによりバルブタイミングを変化させることはできても、そのカムの駆動力が過大になることや、負荷に応じた適切な吸気量にできないことなどが課題として残されていた。

【0004】 そこで本発明は、バルブタイミングを細かく制御でき、しかもその機構の駆動力低減等が得られる可変バルブ駆動装置を提供すべく創案されたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、バルブを駆動方向に適宜押動する第一のカムと、第一のカムを上記駆動方向に適宜押動する第二のカムと、第二のカムの位相を可変制御する制御機構とを備えたものである。また本発明は、内燃機関の吸気バルブを開弁方向に適宜押動する第一のカムと、第一のカムを上記開弁方向に適宜押動する第二のカムと、第二のカムの位相を低負荷時に遅角し高負荷時に進角するように制御する制御機構とを備えたものである。

【0006】

【作用】 上記構成によって、第一のカムはバルブを直接駆動させ、第二のカムが第一のカムを押動することでバルブを間接的に駆動させる。制御機構は、第二のカムの位相を変えることでバルブの駆動期間及び駆動量を変化

させる。また制御機構が第二のカムの位相を低負荷時に遅角させ高負荷時に進角させることで、吸気バルブは低負荷時に遅く閉じ、圧縮仕事が軽減される。

【0007】

【実施例】 以下、本発明の実施例を添付図面に従って説明する。

【0008】 図1及び図2は、本発明に係わる可変バルブ駆動装置の一実施例を示したものである。この可変バルブ駆動装置は、内燃機関の吸気バルブ1を開弁方向Aに適宜押動する第一のカム2と、第一のカム2を開弁方向Aに適宜押動する第二のカム3と、第二のカム3の位相を可変制御する制御機構4とにより主として構成されている。

【0009】 吸気バルブ1には開弁方向に付勢するスプリング5が備えられ、頭部には第一のカム2に摺接するギャップ調整機能付のバルブキャップ（オートラッシュアジャスタ）が設けられている。第一のカム2は、吸気バルブ1を単独ではリフトさせることのないベース部2aとリフトさせるための大径部2bとで成るカムプロフィールを有し、ベース部2aよりも若干大きな径を有した第一ギヤ6と同軸に一体的に形成されている。そしてその回転軸となるピン7を介してロッカーアーム8に回転自在に支持されている。ロッカーアーム8は、吸気バルブ1の上方でこれと略直交する方向に延び、平面で見て略長方形の開ループ状となるフレーム板で形成されている。ピン7はロッカーアーム8の長手方向の略中央で、長手方向に延びた両側板8aに両端支持されており、第一のカム2及び第一ギヤ6は、ロッカーアーム8の両側板8a間に保持されている。

【0010】 ロッカーアーム8の一端には揺動支点となるシャフト9がピン7と平行に貫通され、第一ギヤ6に噛合する第二ギヤ10が取り付けられている。シャフト9はシリンダヘッド（図示せず）において回転自在に支持され、シャフト端には第三ギヤ11が取り付けられている。この第三ギヤ11は、第四ギヤ12を介してクランクシャフト13のギヤ14に噛合されており、クランクシャフト13の回転を適宜なタイミングで第一ギヤ6（第一のカム2）へと伝達するようになっている。

【0011】 第二のカム3は、ロッカーアーム8の揺動端の上方に設けられ、第一のカム2と略同様なベース部3a及び大径部3bで成るカムプロフィールで形成されている。そしてロッカーアーム8の揺動端にはローラー15がピン16を介して回転自在に設けられ、これに第二のカム3が常時接触するようになっている。すなわち第二のカム3は、その回転によりローラー15を周期的に押動して、ロッカーアーム8をそのシャフト9を中心に揺動させ、第一のカム2を吸気バルブ1側に押動させることで間接的に吸気バルブ1をリフトさせるようになっている。またその位相は、第一のカム2が吸気バルブ1の押動を開始した時点から所定の時間だけ遅れて押動

を開始するように、基本的に設定されている。そして第二のカム3のシャフト17は、ロッカーアーム8のシャフト9と平行に延び、シャフト端に制御機構4を構成するスプロケット18が取り付けられている。

【0012】図3に示すように、制御機構4は、前記スプロケット18と、クランクシャフト13に取り付けられたスプロケット19と、これらスプロケット18、19間に巻き掛けられた無端のチェーン20と、両スプロケット18、19の略中間の位置でチェーン20に係合する一対の小スプロケット21、22とを備えて構成されている。これら小スプロケット21、22はチェーン20のループ内方に設けられている。クランクシャフト13から第二のカム3のシャフト17へと向かう側のチェーン20に設けられた一方の小スプロケット21は、その回転軸23に連結された引張スプリング24を介して固定系25に取り付けられ、チェーン20をループ外方（緊張する側）に常時付勢している。そして反対側に設けられた他方の小スプロケット22は、ループ外方に設けられたステップモーター（シリンダー）26の進退ロッド27に支持部材28を介して回転自在に連結されており、その伸縮によりチェーン20を緊張或いは弛緩させるようになっている。すなわち、ステップモーター26の進退ロッド27が縮退すると、チェーン20の張力が増すことで一方の小スプロケット21がループ内方へと移動して第二のカム3のシャフト17の角度が回転下流側に変位（進角）し、進退ロッド27が伸長すると、逆に変位（遅角）するようになっている。このステップモーター26は、内燃機関回転数（Ne）及び負荷（Le）が入力されるコントローラ（CPU）29に連結されており、主として負荷の大きさにより制御されて、負荷が低くなるほど伸長して遅角させるようになっている。本実施例にあっては、クランク角約40度（カム3のデュレーションでは半分の20°程度）の範囲で変位できるようになっている。

【0013】なお図2では省略したが、シャフト9、17は各気筒の並設方向に延びており、それぞれの気筒の吸気バルブ1にロッカーアーム8、カム2、3、ギヤ6、10、ローラー15が設けられている。そしてシャフト端に設けられた制御機構4により、一斉に制御されるものである。

【0014】次に本実施例の作用を説明する。

【0015】機関運転により、クランクシャフト13の回転がギヤトレーン（14、12、11、10、6）を介して第一のカム2に、また制御機構4を介して第二のカム3にそれぞれ伝達される。これらカム2、3の回転により、図4に示すように、吸気バルブ1はまず第一のカム2のプロフィールに従ってピストンが上死点に到達する直前のタイミングでリフトが開始され、引き続いて第二のカム3の押動によりそのプロフィールが加わって開弁状態が継続されて、その大径部3bによる押動終了

で閉弁となる。すなわちこれらカム2、3のプロフィールが合成されたプロフィールに従ってリフトされる。

【0016】そして中～低負荷の領域において、ステップモーター26は負荷の程度に応じて伸縮し、第二のカム3を適宜遅角させる。これでリフトの終了がピストンが下死点に到達した時点を越え、吸気バルブ1が長く開弁されて（図中実線及び二点鎖線で示す）、負荷に応じた「吸気遅閉じ」がなされる。

【0017】また高負荷の領域では、第二のカム3の進角により双方のカムプロフィールのピークが近づき（図4中の一点鎖線）、合成されたプロフィールのピーク（リフト量）が大きくなる。すなわち図5に示すように、燃料が多くなる高負荷領域において空気量を多くすることができ、良好な燃焼が得られる。また燃料が少ない低負荷時にはリフト期間が長く、空気量も少なくなつてポンピングロスを低減する。

【0018】このように、吸気バルブ1を直接押動する第一のカム2をロッカーアーム8に支持させ、このロッカーアーム8を第二のカム3で揺動させると共に、その位相を制御機構4により負荷に応じて変えるようにしたので、吸気バルブ1の開弁時期を連続的に変化させることができる。すなわち決め細かい吸気制御のミラーサイクルにより圧縮仕事の軽減が適切になされ、特に低負荷時の燃費改善・出力向上が達成される。そして第二のカム3は、第一のカム2がリフト方向に加速度をつけてからこれを追いかける方向へ吸気バルブ1に荷重をかけることとなり、従来の構成であるロッカーアームを挟んで一対のカムを設けるものよりも力は少なく済み、カム駆動力が過度に消費されることがない。また一対のカムプロフィールの合成によって単独のカムによるリフトよりも大きいリフトが得られ、空気量増により高負荷時における体積効率の向上が達成される。またディーゼル機関においては過給圧が高くてもノッキングがないため、高負荷時におけるミラーサイクルの有効性は小さいので、本実施例のように部分負荷の領域において細かく吸気制御できるように設定すべきである。

【0019】なお本実施例にあっては第二のカム3をロッカーアーム8の揺動端側に設けるものとしたが、揺動支点であるシャフト9と第一のカム2との間に設けてもよい。この場合、高負荷域におけるより一層のリフトアップが達成される。また本発明は、ディーゼル機関だけでなく、ガソリン機関など動弁機能をもつあらゆる機関に広く適用できるものである。さらに本発明を適用した内燃機関には過給機を備えるものとして、特に高回転域で高過給をかけて吸入空気量を確保することが望ましい。

【0020】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、次のような優れた効果を発揮する。

【0021】(1) 請求項1記載の構成によれば、バルブ

タイミングを連続的に細かく制御できると共に、カムの駆動力低減が達成される。

【0022】(2) 請求項2記載の構成によれば、低負荷時の圧縮仕事軽減による燃費改善・出力向上が達成されると共に、カムの駆動力低減及びリフトアップにより高負荷時における体積効率の向上が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る可変バルブ駆動装置の一実施例を示した側面図である。

【図2】 図1の平面図である。

【図3】 図2の制御機構を示した側面図である。

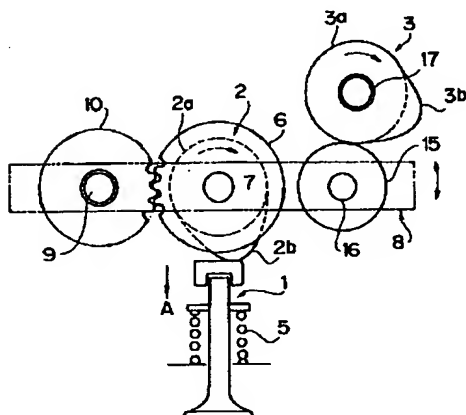
【図4】 図1の作用を説明するための吸気バルブのリフト図である。

【図5】 図1の他の作用を説明するための空気量変化図及び吸気バルブのリフト図である。

【符号の説明】

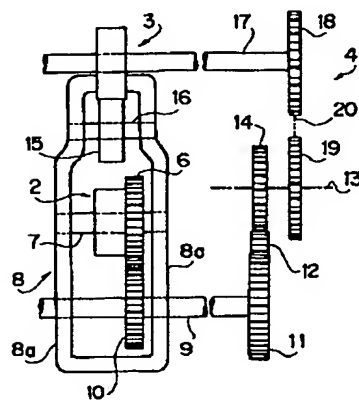
- 1 吸気バルブ (バルブ)
- 2 第一のカム
- 3 第二のカム
- 4 制御機構
- A 開弁方向 (駆動方向)

【図1】

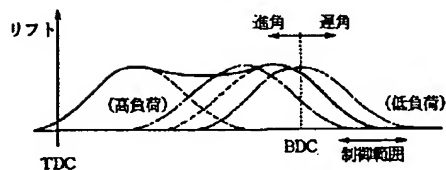
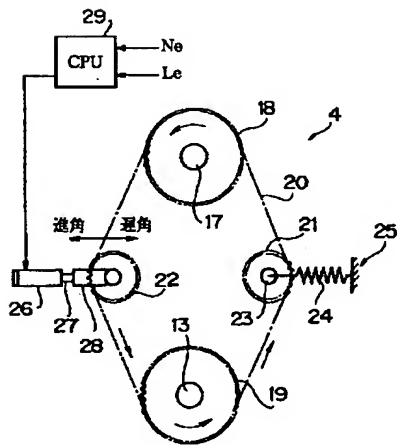


【図3】

【図2】



【図4】



【図5】

